

SPICE에서의 소프트웨어 프로세스 심사 및 개선

황선명

대전대학교 컴퓨터공학과

e-mail:sunhwang@dragon.taejon.ac.kr

S/W Process Assessment and Improvement on SPICE

SunMyung Hwang

Dept of Computer Engineering, Taejon University

요약

소프트웨어 프로세서 개선(SPI)의 목적은 조직의 소프트웨어 프로세서 능력을 향상시키는데 있다. SPICE 표준의 기본 목표는 소프트웨어 프로세서 개선과 능력수준의 결정이며 적용대상 범위로 ISO 12207에 근거한 프로세스 계획, 관리, 실행, 통제 및 개선에 두고 있다. 본 논문에서는 SPICE 모형의 심사모형 및 참조모형을 분석하고 능력수준과 프로세스들간의 관련성을 조사 하였다. 또한 기존의 SPI모형 CMM과의 비교를 통하여 SPICE에 장점과 향후 방향을 예측하였다.

1. 서론

최근 소프트웨어 프로세스를 개선하여 소프트웨어 품질을 향상시키고 조직의 개발 능력과 생산성을 향상시키고자 하는 여러 접근 방법들이 시도되고 있다. 소프트웨어 프로세스란 조직이나 프로젝트의 소프트웨어 관련 활동들을 계획, 관리, 수행, 감시, 통제, 개선하기 위해 조직이 사용하는 프로세스의 집합으로 정의한다. 소프트웨어 프로세스 심사(Process assessment)를 통해 프로세스의 능력을 알아볼 수 있고, 심사 결과를 토대로 조직 내 프로세스에 내재한 장점, 약점, 위험을 식별하고 대응하여 프로세스의 개선을 기대할 수 있다.

소프트웨어 프로세스의 심사 및 개선을 위한 모형으로는 미국 카네기 멜론 대학 SEI(Software Engineering Institute)에서 제시한 CMM(Capability Maturity Model), 캐나다 BNR(bell Northern Research)의 Trillium, 유럽의 Bootstrap 등의 많은 모형이 제시되었으나 조직 규모나 유형에 따라 적용의 범용성이 부족하여 모든 경우에 적용되지 못하는 한계점이 있었다. 현재 국제 표준화 과정을 거치고 있는 ISO/IEC 15504(일명, SPICE : Software

Process Improvement and Capability dEtermination)는 이러한 다양한 모형들의 장점을 흡수하면서 조직 유형 및 프로젝트 규모에 제약 없이 프로세스 심사를 위한 개념들을 제공하기 위한 것이다. SPICE는 1991년 6월 제 4회 ISO/IEC JEC1/SC7의 총회에서 토의 과제로 선택되어 WG10 내에서 프로세스 심사와 개선을 위한 표준화 작업으로 진행되고 있으며, Trials를 통하여 검증하면서 규정을 만들어 가고 있다[3].

본 논문은 조직의 소프트웨어 개발 능력이 국제적으로 어느 정도 수준인지를 파악하기 위하여 국제적으로 표준화되고 비교 가능한 심사 결과를 생성하는 SPICE 심사 모형의 특징을 살펴보고 기존의 심사 모형인 CMM과 비교 분석을 통하여 SPICE의 장점과 향후 방향을 예측해 보기로 한다.

2. SPICE

2.1 목적

SPICE는 소프트웨어 프로세스 심사와 개선을 위한 국제 표준의 필요성에 따라 표준화 작업에 약 40개 국가가 참여하고 있으며, ISP/IEC

JTC/SC7/WG10에 의해 수행되고 있다. SPICE는 소프트웨어의 획득(acquisition), 공급(supply), 개발(development), 운영(operation), 발전(evolution), 지원(support) 활동을 계획하고, 관리하고, 감시하고, 제어하고, 개선하는데 사용되는 소프트웨어 프로세스 심사를 위한 구조적이 접근 방법의 제공을 통해 다음과 같은 목적을 추구한다.

- 프로세스 개선을 위해 자신의 프로세스 상태를 이해함
- 조직의 특정 요구 사항을 만족하기 위해 자신의 프로세스 적합성(suitability)을 결정함
- 특정 계약을 맺기 위해 다른 조직(공급자)의 프로세스 적합성을 결정함

SPICE 표준안은 비슷한 상황에서 반복가능하고(repeatable), 객관적이며(objective), 비교 가능한(comparable) 심사 결과를 제공하여 프로세스 개선과 능력 결정을 위해 사용할 수 있도록 설계되었다.

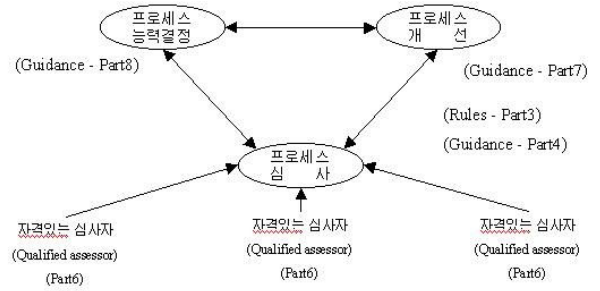
현재 SPICE 프로젝트의 초점은 Trial에 있는데, 1998년 6월 30일까지 2단계 기술 보고서를 출판한 후 도구, 설문서, 자료저장과 변환 요구사항, 구성관리, 데이터 관리 정책, 문서 관리, 벤치마킹 등과 같은 내용으로 3단계 시험 보고서를 2001년까지 완성할 계획이다[3].

2.2 SPICE 구성

SPICE 표준안은 다음의 9개 부분으로 구성되어 있다[1][2].

- Part 1 : 개념과 서론적 지침
- Part 2 : 프로세스와 능력에 관한 참조모형
- Part 3 : 심사의 수행
- Part 4 : 심사 수행 지침
- Part 5 : 심사 모형과 지표정의, 선정 및 사용 지침
- Part 6 : 심사자 자격지침
- Part 7 : 프로세스 개선 사용 지침
- Part 8 : 공급자 프로세스 능력 결정
- Part 9 : 용어 정의

프로세스 심사의 목적과 SPICE의 각 부분들과의 대응 관계는 <그림 1>과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 1> SPICE의 각 부분과의 관계

SPICE를 활용함으로써 예상되는 사용자별 장점은 다음과 같다.

- 발주자 : 공급자의 소프트웨어 프로세스가 현재, 또한 잠재적으로 갖고 있는 능력을 판단할 수 있다.
- 공급자 : 자신의 소프트웨어 프로세스에 대한 현재 능력과 잠재 능력을 파악할 수 있다.프로세스 개선을 위한 영역과 우선순위를 정할 수 있다.프로세스 개선을 위한 틀을 구축할 수 있다.심사원 심사를 수행하기 위한 틀을 구축한다.

3. SPICE 참조 모형

SPICE 표준안에는 소프트웨어 프로세스 심사를 위한 표준인 참조모형(reference model : Part 2)과 예시 심사 모형(exemplar assessment model : Part 5)을 제공한다. SPICE 참조모형은

- 상위수준에서 주요 프로세스를 정의하고
- 프로세스가 계속적으로 향상될 수 있는 체계를 제시하며
- 기타 모형과 심사 방법을 비교하기 위한 근거를 제공하고
- 조직 내 S/W 프로세스의 능력을 측정하는 표준 구조를 정의하고 있다.

SPICE에서의 참조모형은 프로세스 차원 및 능력 차원의 2차원 구조로 되어 있어 각 프로세서의 수행 능력을 평가하도록 하고 있다. 본 장에서는 각 차원과 수행 능력 수준을 결정하는데 사용되는 프로세스 속성과 측정 방법을 설명하고 심사 모형을 개발하기 위한 호환조건을 설명한다.

3.1 프로세스 차원

참조모형의 프로세스 차원은 소프트웨어의 개발, 유지보수, 획득, 공급, 운용과 관련된 프로세스들을 정의한다.

SPICE의 프로세스 모형은 ISO/IEC 12207의 프로세스보다 더 많은 프로세스를 포함하고 있으며 두 수준으로 프로세스를 정의하고 있다(예 : CUS.1 프로세스는 3개의 component 프로세스를 포함하고 있다). SPICE는 프로세스들을 5개의 범주로 구분한다.

- CUS(고객-공급자 프로세스 범주) : 소프트웨어를 개발하여 고객에게 전달하는 것을 지원하고, 소프트웨어를 정확하게 운용하고 사용하도록 하기 위한 프로세스로 구성되어 있다.
- ENG(공학 프로세스 범주) : 시스템과 소프트웨어 제품을 직접 명세화, 구현, 유지 보수하는 프로세스로 구성되어 있다.
- SUP(지원 프로세스 범주) : 소프트웨어 생명주기에서 다른 프로세스(지원 프로세스 포함)에 의해 이용되는 프로세스로 구성되어 있다.
- MAN(관리 프로세스 범주) : 소프트웨어 생명주기에서 프로젝트 관리자에 의해 사용되는 프로세스로 구성되어 있다.
- ORG(조직 프로세스 범주) : 조직의 업무 목적을 수립하고, 조직이 업무 목표를 달성하는데 도움을 주는 프로세스로 구성되어 있다.

기본프로세스	지원 프로세스
CUS.1 획득 프로세스	SUP.1 문서화 프로세스
CUS.2 공급 프로세스	SUP.2 구성관리 프로세스
CUS.3 요구사항수집/처리,추적	SUP.3 품질보증 프로세스
CUS.4 운영 프로세스	SUP.4 검증 프로세스
ENG.1 개발 프로세스	SUP.5 확인 프로세스
ENG.2 시스템 및 S/W 유지 프로세스	SUP.6 연합검토 프로세스
	SUP.7 감사 프로세스
	SUP.8 문제 해결 프로세스
조직 프로세스	
MAN.1 관리 프로세스	ORG.1 조직 정렬 프로세스
MAN.2 프로젝트 관리	ORG.2 개선 프로세스
MAN.3 품질관리 프로세스	ORG.3 인적관리 프로세스
MAN.4 위험관리 프로세스	ORG.4 하부구조 프로세스
	ORG.5 측정 프로세스
	ORG.6 재사용 프로세스

<그림 2> 프로세스 차원에서의 ISO 15504 프로세스

3.2 수행 능력 차원

프로세스 수행 능력은 2 프로세스를 따름으로 달성될 수 있는 기대 결과의 범위로 정의되는데 SPICE는 6개의 능력 수준을 정의한다.

- Level 0(불완전 수준) : 프로세스가 구현되지 않거나 프로세스 목적을 달성하지 못함
- Level 1(수행 수준) : 해당 프로세스의 목적은 달성하지만 계획되거나 추적되지 않음
- Level 2(관리 수준) : 프로세스 수행이 계획되고 관리되어 작업 산출물이 규정된 표준과 요구에 부합된다.
- Level 3(확립 수준) : 표준 프로세스를 사용하여 계획되고 관리된다.
- Level 4(예측 가능 수준) : 표준 프로세스 능력에 대하여 정량적인 이해와 성능이 예측된다.
- Level 5(최적 수준) : 정의된 프로세스와 표준 프로세스가 지속적으로 개선된다.

이와 같은 프로세스 능력은 프로세스 속성(Process Attribute)로 표현되는데 각 프로세스 속성의 달성정도를 4가지척도로 판단하여 결정한다.

<표 1> 프로세스 속성의 측정

표시	정 의	설 명
N	무 성취 (0 ~ 15%)	정의된 속성을 달성했다는 증거가 없음
P	부분 성취 (16 ~ 50%)	정의된 속성을 약간 달성하였음
L	대부분 성취 (51% ~ 85)	정의된 속성을 상당히 달성하였음
F	충분히 성취 (86 ~ 100%)	정의된 속성을 완전히 달성하였음

<표 2> 능력수준, 프로세스 속성, 프로세스 간의 관계

능력수준	프로세스 속성(PA)	관련 프로세스
Level 2 (관리수준)	PA2.1 프로세스 수행관리	MAN/SUP
	PA2.2 작업 산출물관리	SUP
Level 3 (확립 수준)	PA3.1 표준프로세스정의	ORG 2
	PA3.2 프로세스 자원	ORG
Level 4 (예측가능수준)	PA3.1 프로세스 측정	MAN/ORG
	PA4.2 프로세스 통제	MAN/ORG
Level 5 (최적 수준)	PA5.1 프로세스 변경	ORG
	PA5.2 지속적 개선	ORG

수행 능력 수준이 Level 2~5사이의 능력수준과 밀접한 프로세스 속성들은 SUP, MAN, ORG 중 하나 이상의 프로세스 수행이 관련되는데 Level 2는 MAN관 SUP프로세스, Level 3는 ORG, Level 4는 MAN과 ORG, Level 5는 ORG 프로세스의 영향을 받는다.

4. SPICE 심사 과정

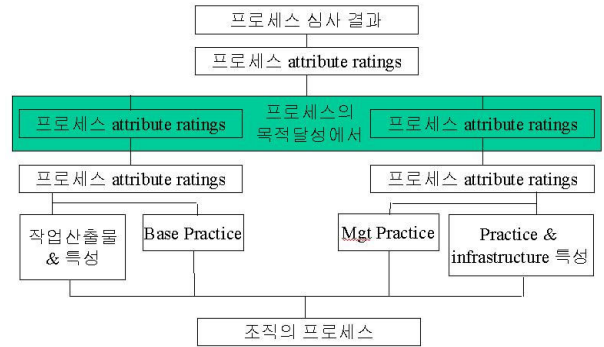
SPICE Part 5는 프로세스 심사 지원을 위한 예시 심사모형(exemplar assessment model)으로서, 신뢰성 있는 심사에 필요한 indicator를 보여주고 있는데, 이는 심사를 수행하기 위한 SPICE 프레임워크의 필수적인 부분이다.

SPICE에서의 indicators는 프로세스 성능(performance) indicators와 프로세스 능력 indicators에 관한 두 가지 유형으로 나뉜다.

프로세스 성능(performance) indicator는 각 프로세스의 기본 활동과 프로세스를 위한 작업 산출물과 그 특성으로 구성되어 있다. 기본 활동은 각 프로세스별로 정의되어 있으며, 기본 활동의 존재 여부와 정확한 수행 여부로 프로세스의 성능을 판별한다. 기본 활동은 어떻게 해야 한다는 것(how)보다는 무엇(what)을 해야 하는가에 관해서 정의된다. 예시 심사 모형에서는 각 활동에 대해 상세한 내용이 포함되어 있다. 그러나 심사 과정에서 항상 활동의 수행도를 관찰하기 위해 프로세스의 입출력 작업 산출물을 이용하여 활동이 수행됨을 알 수 있다. 예시 모형에서는 프로세스 별 100개 이상의 작업 산출물을 식별하여 제시하고 있다. 조직에서 만드는 산출물과 예시 심사 모형에서의 작업 산출물이 반드시 일치할 필요는 없다.

프로세스 능력(capability) indicator는 우선 프로세스에 적용되는 관리 활동들이 있다. 관리 활동의 특성, 활동의 수행을 지원하는 자원과 기반 구조의 특성, 활동을 지원하는 관련 프로세스 등이 추가적인 indicator로 사용된다.

이상의 프로세스 indicator를 사용하여 프로세스를 심사하는 과정은 다음의 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 프로세스 심사 과정

5. CMM(Capability Maturity Model)

5.1 CMM 개요

CMM은 미 국방성에서 자신이 맡고 있는 소프트웨어 프로젝트의 성공 가능성을 높이고 위험을 줄이기 위하여 입찰자들의 능력을 일관적으로 평가할 수 있도록 카네기 멜론 대학(CMU : Carnegie Mellon University)의 소프트웨어 공학 연구소(SEI : Software Engineering Institute)에 자금을 지원하여 개발된 프로세스 성숙도 모델이다. 이후 이 모델이 갖고 있는 성숙도에 대한 프레임워크 국방 프로젝트 뿐만 아닌 상업적인 소프트웨어 개발 업체에서도 인정을 받으면서 널리 활용된 것이다. 현재 널리 사용되고 있는 것은 93년에 릴리즈된 1.1 버전이며, 현재 2.0 버전이 최종 변경 프로세스를 거치고 있다 [4][5][8].

CMM에서는 조직의 프로세스 성숙도를 5단계로 나누었으며, 각 단계의 명칭과 의미는 다음과 같다.

- 1단계 : 초기 수준, 프로세스의 성과를 예측할 수 없고 관리가 빈약함
- 2단계 : 반복 가능 수준, 이전의 성공적인 프로젝트의 프로세스가 반복 가능함
- 3단계 : 정의 수준, 프로세스의 특성이 정의되고 잘 이해됨
- 4단계 : 관리 수준, 프로세스의 성과를 측정하고 이를 바탕으로 관리함
- 5단계 : 최적 수준, 프로세스를 지속적으로 개선함

1단계를 제외한 모든 단계는 그 단계의 특성을 보

여주는 핵심 프로세스 분야(KPA : Key Process Area)들로 구성되어 있으며, CMM의 KPA는 <표 2>와 같다.

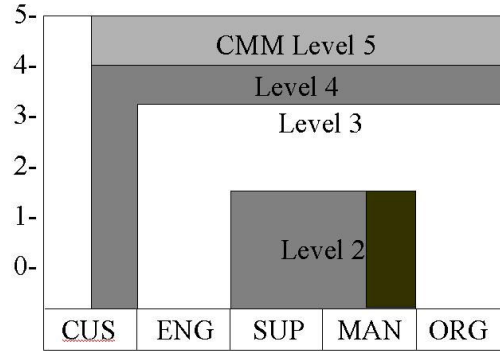
<표 2> CMM의 핵심 프로세스 분야

단 계	초 점	핵심 프로세스 분야
5 최적 수준	지속적 프로세스 개선	결함 예방 기술 변화 관리 프로세스 변화 관리
4 관리 수준	제품과 프로세스의 품질	전략적 프로세스 관리 S/W 품질 관리
3 정의 수준	엔지니어링 프로세스 및 조직적 지원	조직 프로세스 지향 조직 프로세스 정의 교육 훈련 프로그램 통합 S/W 관리 S/W 제품 엔지니어링 그룹간 조정 동료 검토
2 반복 수준	프로젝트 관리 프로세스	요구사항 관리 S/W 프로세스 계획 S/W 프로젝트 추적 S/W 협력 업체 관 S/W 품질 보증 S/W 구성 관리
1 초기 수준	뛰어난 인재와 영웅	

5.2 SPICE와 CMM의 비교

SPICE는 CMM보다 뒤에 만들어졌고, CMM을 비롯한 기존의 프로세스 심사 방법들(Trillium, Bootstrap, Healthcheck, software Technology Diagnostic, 등) 사이에서 의미를 갖고 상호 비교할 수 있도록 하려는 목적을 갖고 있다. 따라서, SPICE의 참조 모델과 호환성 요구사항을 기준으로 보면 CMM은 SPICE의 호환 모델이 된다.

SPICE에 기술된 5개 프로세스 범주와 6단계의 프로세스 능력을 바탕으로 한 2차원 모델에 CMM의 5단계로 이루어진 능력 성숙도를 대응시켜 보면 <그림 3>에서 보듯이 고객-공급자 프로세스 범주(CUS : Customer-Supplier Process Category)의 일부를 제외한 모든 부분에 걸쳐 대응될 수 있다[7].



<그림 3> CMM 성숙도 단계의 SPICE로의 대응

CMM과 SPICE의 유사점은 다음과 같다.

- 지속적인 프로세스 개선
- 심사를 위한 프레임워크로서 참조 모델 사용
- 일반적으로 잘 알려진 접근 방법 사용
- 적절한 자격을 갖춘 심사원이 필수
- 능력 수준 척도의 사용
- 반복 가능성, 일관성, 비교성의 중요도 인식

그러나 각 심사가 갖는 유사점에서 불구하고 두 모델은 차이점이 있는데, 심사에 활용하기 위한 참조 모델은 SPICE가 심사 방법에 대한 규정은 CMM보다 구체적으로 정의되어 있다. <표 3>

<표 3> SPICE와 CMM의 심사 방법 비교

SPICE	CMM
<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 또는 프로젝트에 초점을 두어 가능한 모든 프로세스를 포함 • 2차원적인 능력 심사 • 프로세스 특성의 등급에 4단계 척도를 사용 • 조직의 전반적인 수준을 쉽게 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 조직에 초점을 두고 최소한의 필수적 프로세스만 포함 • 1차원적인 능력 심사 • 핵심 프로세스 특성과 목표의 등급에 2단계 척도를 사용 • 상위 단계에 포함되는 필수적인 프로세스를 간과할 수 있음

6. 결론

SPICE 프로젝트는 현재 우리나라를 비롯한 여러 나라에서 시행 중에 있으며 조만간 국제 표준으로 등록될 것이다. 이러한 국제 표준으로부터 90년대 초반에 유럽이 ISO를 일종의 무역 장벽으로 활용한 것 같이 SPICE나 CMM 또한 향후 국제 관계에 있어서 반드시 넘어야 할 장벽이 될 가능성이 있다.

현재로서는 소프트웨어 프로세스의 능력 수준이 프로젝트 수준에 영향을 미치지 않지만 장래의 무역 장벽이나 여러 가지 제재에 대응할 수 있는 능력을 갖춘다는 의미에서 지속적인 프로세스 개선과 프로세스 심사 능력 향상에 관심을 두어야 할 것이다. 또한 지속적인 국제 표준 활동에 참여하여 우리나라의 소프트웨어 분야에 대한 인식 제고와 우리 문화와 환경에 적합한 방향으로 표준이 만들어지도록 적극적으로 대처해야 할 것이다.

본 논문에서는 SPICE 모델의 특성과 CMM과의 심사 방법 및 처리 절차를 비교 분석하였고, Trillium과 Bootstrap간의 차이점을 통하여 효과적인 프로세스 개선 활동으로서의 SPICE를 분석하였다.

참 고 문 헌

- [1] SPICE Web Site,
“ISO/IEC TR 15504 Information technology - software process assessment (v 3.3)”, ISO/IEC JTC1/SC7, 1998, Part 1, 2, 3, 6.
- [2] 이경환, “프로세스 심사의 표준화(ISO/IEC/SC7/WG10 활동)”, KSPICE 위원회, 1998. 7., 소프트웨어 프로세스 심사 워크샷.
- [3] Mark C. Paulk, Bill Curtis, Mary Beth Chrissis, and Charles V. Weber, “Capability Maturity Model for Software, Version 1.1”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, 1993. 2.
- [4] Mark C. Paulk, Charles V. Weber, Suzanne M. Garcia, Mary Beth Chrissis, and Marilyn W. Bush, Key Practices of the Capability Maturity Model, Version 1.1, Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-25,

1993. 2.

- [5] Steve Masters, Carol Bothwell, CMM Appraisal FrameWork, Version 1.0, Software Engineering Institute, CMU/SEI-95-TR-001, 1995. 2.
- [6] Donna K. Dunaway, Steve Masters, CMMsm-Based Appraisal for Internal Process Improvement(CBA IPI) : Method Description, CMU/SEI-96-TR-007, 1996. 4.
- [7] Mark C. Paulk, Michale D. Konrad, Suzanne M. Garcia, CMM Versus SPICE Architectures, IEEE Computer Society Technical Council on Software Engineering, No. 3, 1995 Spring.